

明 細 書

スチールハウスのパネル構造およびパネル構築方法

技術分野

本発明は、スチールハウスのパネル構造およびパネル構築方法に関するものである。

背景技術

スチールハウスは、普通、板厚0.4mm以上、2.3mm未満の薄板軽量形鋼による枠材と、この枠材に構造用面材を組み合わせる構成される鉄鋼系パネル構造の建物と定義される。このスチールハウスで、2、3階などの比較的低い複数階の建物を構築するとき、従来は、最初に1階の床を完成させた後、その上に1層分の壁パネルを乗せ、1階部分が完成した後に上階の床パネルを1階壁パネルの上に乗せるという構法、即ち、各階ごとに完成させていくプラットフォーム構法（いわゆる枠組壁構法）で施工されることが多い。

このプラットフォーム構法には、重機・足場等が不要という利点がある。

他方、このプラットフォーム構法では、上下階の壁パネルの一体化は、ホールダウン金物（HD金物と略称することがある）と長尺ボルトによって行われると共に、上下階の壁パネル間には、床パネルの根太端部が挿入されていて、この根太に加わる圧縮力を受けるために、必ず圧縮力伝達用の補強金物が設置されており、これらホールダウン金物や補強金物が必要であるため、構造が複雑化するという問題がある。

プラットフォーム構法による現在のスチールハウス設計法を図6

に示す模式図によって説明する。図 6 に示すように、プラットフォーム構法では、最初に 1 階の床（図示せず）を完成させた後、その上に 1 層分の壁パネル 1 を乗せて 1 階壁 2 を構築し、1 階壁 2 が完成した後に、上階の床パネル 3 を乗せ、この床パネル 3 の上に 1 層分の壁パネル 1 を乗せて 2 階壁 4 を構築する。

壁パネル 1 は、たて枠と上下のよこ枠を矩形に組んでなる壁フレームに構造用の面材を貼り付けて構成される。また、床パネル 3 は、側根太と端根太に床板を貼り付けて構成される。

前記のようにして構築されるプラットフォーム構法によるスチールハウスにおいて、上下階の壁 2, 4 は、ホールダウン金物 5 その他の接合金物によって床 3 a を介して接合される。この接合構造の例は、特開平 10-311110 号公報に開示されており、これを図 7 に示す。

図 7 において、上下各階の壁パネル 1 は、それぞれ薄板軽量溝形鋼からなるたて枠 10 と上枠 11 と下枠 12 を矩形に組み立ててなる壁フレームに構造用面材（以下面材という）13 を貼り付けて構成される。さらに、図 7 に示すように壁パネル 1 の上部においては、上階のたて枠 10 と下階のたて枠 10 はホールダウン金物 5 を介して固定されている。

また、薄板軽量溝形鋼からなる側根太 15 と端根太 16 に床板 17 を載置してなる床パネル 3 が、上下階を画するように下階の壁パネル 1 の上端と上階の壁パネル 1 の下端との間に配置される。この床パネル 3 に接合金物 8 が配設される。

接合金物 8 は、筒体状に形成されたボルト挿通部 6 の上下端部にそれぞれフランジ 7 が水平に固着されており、上下フランジ 7 にボルト挿通孔 7 a が開設された構成であり、接合金物 8 のボルト挿通部 6 を挿通したボルト 14 を上下階の壁パネル 1 に設けたホールダウ

ン金物 5 に連結することで、上下の壁パネル 1 が緊結される。

前記において接合金物 8 は、根太 15, 16 の上下端に当接するように立設され、ボルト 14 は下階のホールダウン金物 5 から接合金物 8 のボルト挿通部 6 を挿通し、さらに床板 17 および上階の壁フレームの下枠 12 を貫通し、上階のホールダウン金物 5 においてナット 18 により緊結固定するもので、ボルト 14 の下端も同様にナット 18 により下階のホールダウン金物 5 に緊結固定され、こうしてホールダウン金物 5 により、床パネル 3 を介して上下階の壁パネル 1 が接合される。

前記のプラットフォーム構法では、壁パネル 1 と床パネル 3 の接合、上下階壁パネル 1, 1 の接合にホールダウン金物 5 や接合金物 8 等の補強金物が必要となるため、複雑なディテールとなり、それが現場施工を難しくする原因の 1 つとなっている。

また、ピース数の増大、ディテールの複雑さから現場にて補強金物を省略された場合、危険な構造になる。さらに、従来のプラットフォーム構法では、荷重の伝達経路が複雑、設計煩雑化の原因にもなる。

他方、ホールダウン金物が必要なプラットフォーム構法を改良する 1 つの方法として、壁面躯体を構成する複数本の縦枠スタッドを全て上下階連続するように伸長して設け、この縦枠スタッドに側方から床パネルを固着すると共に、縦枠スタッドに壁面パネルの面材を取付ける方法が、特開平 11-140975 号公報に開示されている。

しかし、特開平 11-140975 号公報に開示の技術では、プラットフォーム構法の場合に可能な簡易な施工法、つまり、矩形に組み立てた壁フレームに構造用面材を予め張ってユニット化した壁パネルを各階毎に取付け各階を順に構築する施工手順を実施できず、上階まで伸びる縦枠スタッドを全て組んだ後に、現場で壁パネルの面材を

張る必要があり、現場施工の手間を増大させるという問題がある。

発明の開示

本発明は、スチールハウスの躯体構造において、第1に、従来のプラットフォーム構法の欠点である、ホールダウン金物や補強金物を用いることに起因する構造の複雑化の問題を解決すると同時に、該構法のメリット、つまり各階ごとに壁を完成させていくことにより重機・足場等が不要となるというメリットを生かす構造とした。

第2に、ホールダウン金物等が不要で、それ故に構造物を簡略化できる特開平11-140975号公報記載の方法における他の欠点を改良した。すなわち、前記従来例では、上階まで伸びる縦枠スタッドを構築した後に、構造用面材（壁材）を現場で取付けることにより現場施工の手間が増大するという欠点があるが、本発明では、この現場作業を低減できるようにしたものである。

前記の目的を達成するため、本発明は、次のように構成される。

第1の発明は、薄板軽量溝形鋼を矩形に組んだフレームに面材を張設して壁パネルを構成し、この壁パネルを矩形の4辺に沿って配設して各階壁を構成し、前記壁パネルと、床根太に床板を載置してなる床パネルとを組み立てて複数階の構造躯体を構築するスチールハウスにおいて、前記床パネルの側端部を下階壁パネルにおける内壁側の上端に接続させ、かつ、前記4辺に配設される壁パネルのうち、少なくとも対向する2辺の上下階壁パネルの端縁同士を突き合わせて接合したことを特徴とする。

第2の発明は、第1発明において、請求項1の記載において、対向する2辺の下階壁パネルの上端縁を、対向する他の2辺の下階壁パネルの上端縁よりも一段低く設け、対向する一段低い側の2辺の下階壁パネルの上端縁に前記床パネルの両端部を乗せて支持すると

共に、該床パネルの上面を上階側の対向する２辺の壁パネルの下端縁で押さえ、床パネルの両側部を、対向する一段高い側の２辺の下階壁パネルにおける内壁側の上端に接続させ、対向する一段高い側の２辺の下階壁パネルと上階側の対向する２辺の壁パネルの端縁を突き合わせて接続したことを特徴とする。

第３の発明は、第１または第２の発明において、対向する２辺に位置する上下階の壁パネルの端縁を突き合わせて接続する手段として、剛性を有する接続金物を用い、該接続金物の上下部を上下階の壁パネルにおける壁フレームにファスナーで固着することを特徴とする。

第４の発明は、第３の発明において、前記接続金物は所定長の管状鋼材の両端を扁平にして構成し、該管状鋼材が上下階の壁パネルにおける薄板軽量溝形鋼製の上下フレームのウェブに開設の開口を挿通して設けられ、上下の扁平部を壁側部フレームのウェブに当てがってファスナーで固着されていることを特徴とする。

第５の発明は、第１～第４の発明におけるパネル構造の構築方法であって、壁パネルを矩形の４辺に沿って配設し下階壁を構成したのち、床パネルの少なくとも対向する２辺を下階の壁パネルにおける内側の上端に接続し、その後、下階の壁パネルによって上階の床パネルを支持し、その後上階の壁パネルの下端を下階の壁パネルの上端に接続して上階壁を構築することを特徴とする。

第６の発明は、第５の発明におけるパネル構造の構築方法であって、下階壁パネルにおける対向する２辺の上端縁よりも一段低い他の２辺に配置される壁パネル上端縁に乗せて床パネルの両端部を支持すると共に、その床パネルの両側を下階壁パネルにおける内壁側の上端に接続し、その後、対向する２辺の上階壁パネルの下端を下階壁パネルの上端に接続すると共に、対向する他の２辺の上階壁パ

ネルの下端で床パネルの両端部の上面を押さえることを特徴とする。

第 7 の発明は、第 5 または第 6 の発明において、第 3 または第 4 の発明に記載の接続金物による接続手段を用いて上下階の壁パネルを接続することを特徴とする。

本発明によれば、（１）スチールハウスにおいて、上下階の壁パネルを直接連結することで躯体構造のディテールを簡素化できると共に、ホールダウン金物などの複雑な補強金物が不要となり、現場負荷減、設計も簡素化が図れ、施工性が向上する。また、（２）壁パネルと床パネルとの接続において、内壁面材のみを従来同様の床パネルを介した連結とすることで、プラットフォーム構法と同様の構法、つまり、ユニット化した壁パネルを用いて各階ごとに構築する構法を実施できるので重機・足場等が不要となるというメリットを維持して躯体構造を構築できる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明のスチールハウスの構造躯体の一例を模式的に示す図である。

図 2 は、図 1 に示す構造躯体の一部分を詳細に示す図である。（a）は図 1 の A 部を示し、（b）は、図 1 の B 部を示す図である。

図 3 は、壁パネルを示す図である。（a）は壁パネルの斜視図、（b）は縦断面である。

図 4 は、上下階の壁パネルの接続構造の詳細図である。図 4（a）は図 4（b）の D-D 断面図、図 4（b）は上下階の壁パネルの接続構造の側面図、図 4（c）は、図 4（d）の E-E 断面図、図 4（d）は上下階の壁パネルの接続構造の正面図である。

図 5 は、接続金物を示す図である。図 5（a）は正面図、図 5（

b) は側面図、図 5 (c) および (d) は、接続金物の材料である鋼管の上下端部を扁平に圧縮する工程を示す工程図である。

図 6 は、従来のプラットフォーム構法の設計法を示す模式図である。図 6 (a) は全体を示す図で、図 6 (b) は図 6 (a) の C 部の詳細図である。

図 7 は、従来のプラットフォーム構法における上下階の接続構造を示す図である。図 7 (a) は全体を示す図で、図 7 (b) は接続金物の分解斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に実施形態を図を参照して説明する。

図 1 は、本発明の実施形態に係るスチールハウスの構造躯体を示す模式図、図 2 (a) および (b) は、図 1 の A 部と B 部の詳細図、図 3 (a) および (b) は、壁パネルの斜視図と縦断面である。

図 4 は、上下階の壁パネルの接続構造の詳細図で、図 4 (a) は、図 4 (b) の D-D 断面図、図 4 (b) は、上下階の壁パネルの接続構造の側面図、図 4 (c) は図 4 (d) の E-E 断面図、図 4 (d) は、上下階の壁パネルの接続構造の正面図である。

図 5 は接続金物を示す図で、図 5 (a) は正面図、図 5 (b) は側面図、図 5 (c) および図 5 (d) は、接続金物の材料である鋼管の上下端部を扁平に圧縮する工程を示す工程図である。

図 1 と図 2 の模式図によって本発明の概要を説明する。本発明に係るスチールハウスのパネル構造では、従来のプラットフォーム構法と工程が一部似ており、最初に 1 階の床 (図示せず) を完成させた後、その上に、矩形の 4 辺に沿って 1 層分の壁パネル 21 を乗せて 1 階壁 21a を完成する。

このとき、矩形の 4 辺に配設される 1 階の壁パネル 21 のうち、対

向する２辺の壁パネル21bの上端縁を、対向する他の２辺の下階壁パネル21aの上端縁よりも一段低く設け、図１と図２（a）に示すように、この一段低い２辺に配置される壁パネル21bの上端縁に床パネル24の両端部を乗せて支持することで、床25を構成する。

また、床パネル24は、薄板軽量溝形鋼からなる床根太（側根太と端根太）31の上面に床板32を取付けて構成されており、この床パネル24の両側部を、図２（b）に示すように、１階壁パネル21における対向する他の２辺の壁パネル21aの内壁側（面材）26の上端に支持させて接続する。

なお、図１では、１階壁22と２階壁23に、出入り用の開口部27とその上部のまぐさ配置用壁パネル28を有している。床パネル24の支持構造は、次に述べる上下階の壁パネル21の接続構造と共に、本発明の主要な構成要素の１つである。

前記のように、下階の壁パネル21（21a，21b）によって１階壁22を構築し、１階壁22によって上階の床パネル24を支持した後、１階と同様の施工手順で２階23を構築するが、このとき、１階壁22の対向する２辺の壁パネル21aの上端縁29と、同じく２階壁23の対向する２辺の壁パネル21aの下端縁30を突き合わせて接続するもので、この点が、発明の主要な構成要素の１つである。

２階壁24においても１階壁22と同様に対向する２辺の壁パネル21bの上端縁が、対向する他の２辺の壁パネル21bの上端縁よりも一段低く設けられており、この一段低い２辺に配置される壁パネル21bの上端縁に、上階の天井パネル（図示せず）の両端部を乗せて支持すると共に、天井パネルの両側部は、１階壁22と同様に対向する２辺の２階壁パネル21aにおける内壁側（面材）26の上端26aで支持させて接続する。

１階、２階に配置される壁パネル21（21a，21b）の下端は、４

辺とも同レベルに設けられている。したがって、上下階の対向する 2 辺の壁パネル 21 a の上下端縁 29, 30 を突き合わせ接続したとき、図 2 (a) のように、上階の壁パネル 21 における対向する 2 辺の壁パネル 21 b の下端縁 30 が、床パネル 24 の両端縁の上面を押える。

また、図 2 (b) のように、床パネル 24 の両端縁の上面を、上階の対向する 2 辺の壁パネル 21 a の内壁側 26 の下端縁 26 b が押える。こうして、床パネル 24 の 4 辺の上下端縁は、上下階の壁パネル 21 によって容易かつ確実に固定されて、躯体構造が出来上がる。

本発明によると、上下階の対向する 2 辺の壁パネル 21 a の上下端縁 29, 30 を突き合わせると共に、下階の壁パネル 21 b の上端縁によって床パネル 24 を支持させるので、各階毎に壁パネルを含む構造躯体を構築でき、したがって、重機や足場などが不要にできるという、プラットフォーム構法と同様の利点を有している。

しかも、上下階の対向する 2 辺の壁パネル 21 a は、それぞれの上下端縁 29, 30 を突き合わせて直接に接続するから、床パネルを上下階の壁パネルの間に介在させ、この床パネルを介して上下階の壁パネルを接合する従来のプラットフォーム構法の場合のようなホールダウン金物や補強金物を必要とせず、それ故、構造躯体のディテールを簡略化できる点で従来のプラットフォーム構法の欠点を解決している。

なお、図示例では床パネル 24 の両端縁を、対向する下階の壁パネル 21 b の上端縁に乗せて支持させているが、床パネル 24 の両端縁をその他の支持手段で支持することも可能である。

図 3 ～図 5 によって、壁パネル 21 の具体的な構造と、上下階の壁パネル 21 a 及び床パネル 24 の具体的な支持構造と、上下階の壁パネル 21 a の上下端縁 20, 30 を突き合わせて直接に接続するための具体的な接合手段を説明する。

図 3 に示すように、壁パネル21は、薄板軽量溝形鋼からなるたて桢33と上桢34と下桢35を矩形に組み立てた壁フレーム36の両側面に内壁面材26と外壁面材37をファスナー38で取付けて構成される。このようにユニット化された壁パネル21が、図 1 に示すように、矩形の 4 辺に立設されて各階壁が構成される。

また、床パネル24の両端は、その床根太31の端部が、図 2 (a) に示すように下階（1 階）における対向する 2 辺の壁パネル21b のたて桢33の上端に取付けた上桢34と内外の面材26, 37に乗って支持されている。床板32の上面は、上階（2 階）における壁パネル21のたて桢33の下端に取付けた下桢35と内壁側26の下端によって押えられている。

また、図 2 (b) に示すように、下階（1 階）の対向する 2 辺の壁パネル21a の内側に床パネル23の床根太31の端部が支持されている。また、床板32の上面は、上階（2 階）における壁パネル21a の内壁面材26の下端縁によって押えられている。

上下階の壁パネル21a の上下端縁29, 30同士を突き合わせて接続することにより、下階の壁パネル21の上端で直接、上階の壁パネル21を支持させることができる。この突き合せによる上下階の接続を確実にするために、図 2 (b) に示す任意構造の接続金物38を用いる。この接続金物38は簡易な構成であって構わないもので、この接続金物38の具体例を、図 4 および図 5 によって説明する。

図 4 および図 5 に示す接続金物38は、所定長の管状鋼材の両端を扁平に圧縮にして管状部38a と扁平部38b を有した構成とされる。

この接続金物38を、上下階の壁パネル21における薄板軽量溝形鋼製の上下桢34, 35のウェブ40に開設した開口41に挿通して配設し、接続金物38の上下の扁平部38b を、2 つの薄板軽量溝形鋼のウェブ42を接合して構成される両側部のたて桢33の前記ウェブ42に当てが

って、ファスナー43で固着することにより、上下階における壁パネル21の上下端の突き合せ部の接続が確実になされる。

なお、接続金物は前記の構成に限らない。例えば、所定板厚の鋼板を短冊状に切断したものをファスナーでたて枠に固定してもよい。

本発明によれば、（１）上下階の壁パネル21を直接連結することで構造躯体のディテールを簡素化でき、補強金物が不要となり現場負荷減、設計も簡素化が図れる。また、（２）壁パネル21の内側に床パネル24を連結することで、プラットフォーム構法の長所を維持したまま、前記（１）の改善が図られたものである。

産業上の利用可能性

前述したように、本発明によれば、（１）上下階の壁パネルを直接連結することで躯体構造のディテールを簡素化できると共に、ホールダウン金物などの複雑な補強金物が不要となり、現場負荷減、設計も簡素化が図れ、施工性が向上する。また、（２）壁パネルと床パネルとの接続において、内壁面材のみを従来同様の床パネルを介した連結とすることで、ユニット化した壁パネルを用いて各階ごとに構築する構法を実施できるので重機・足場等が不要となる。

したがって、本発明は、産業上の利用可能性が大きいものである。

・ 請 求 の 範 囲

1. 薄板軽量溝形鋼を矩形に組んだフレームに面材を張設して壁パネルを構成し、この壁パネルを矩形の4辺に沿って配設して各階壁を構成し、前記壁パネルと、床根太に床板を載置してなる床パネルとを組み立てて複数階の構造躯体を構築するスチールハウスのパネル構造において、前記床パネルの側端部を下階壁パネルにおける内壁側の上端に接続させ、かつ、前記4辺に配設される壁パネルのうち、少なくとも対向する2辺の上下階壁パネルの端縁同士を突き合わせて接合したことを特徴とするスチールハウスのパネル構造。

2. 前記対向する2辺の下階壁パネルの上端縁を、対向する他の2辺の下階壁パネルの上端縁よりも一段低く設け、対向する一段低い側の2辺の下階壁パネルの上端縁に前記床パネルの両端部を乗せて支持すると共に、該床パネルの上面を上階側の対向する2辺の壁パネルの下端縁で押さえ、床パネルの両側部を、対向する一段高い側の2辺の下階壁パネルにおける内壁側の上端に接続させ、対向する一段高い側の2辺の下階壁パネルと上階側の対向する2辺の壁パネルの端縁を突き合わせて接続したことを特徴とする請求の範囲1に記載のスチールハウスのパネル構造。

3. 前記対向する2辺に位置する上下階の壁パネルの端縁を突き合わせて接続する手段として、剛性を有する接続金物を用い、該接続金物の上下部を上下階の壁パネルにおける壁フレームにファスナーで固着することを特徴とする請求の範囲1または2に記載のスチールハウスのパネル構造。

4. 前記接続金物は所定長の管状鋼材の両端を扁平にして構成し、該管状鋼材が上下階の壁パネルにおける薄板軽量溝形鋼製の上下フレームのウェブに開設の開口を挿通して設けられ、上下の扁平部

を壁側部フレームのウェブに当てがってファスナーで固着されていることを特徴とする請求の範囲 3 に記載のスチールハウスのパネル構造。

5. 請求の範囲 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のスチールハウスのパネル構造を構築する方法であって、壁パネルを矩形の 4 辺に沿って配設し下階壁を構成したのち、床パネルの少なくとも対向する 2 辺を下階の壁パネルにおける内側の上端に接続し、その後、下階の壁パネルによって上階の床パネルを支持し、その後上階の壁パネルの下端を下階の壁パネルの上端に接続して上階壁を構築することを特徴とするスチールハウスのパネル構築方法。

6. 前記下階の壁パネルにおける対向する 2 辺の上端縁よりも一段低い他の 2 辺に配置される壁パネル上端縁に乗せて床パネルの両端部を支持すると共に、その床パネルの両側を下階壁パネルにおける内壁側の上端に接続し、その後、対向する 2 辺の上階壁パネルの下端を下階壁パネルの上端に接続すると共に、対向する他の 2 辺の上階壁パネルの下端で床パネルの両端部の上面を押さえることを特徴とする請求の範囲 5 に記載のスチールハウスのパネル構築方法。

要 約 書

薄板軽量溝形鋼を矩形に組んだフレームに面材を張設して壁パネルを構成し、この壁パネルを矩形の4辺に沿って配設して各階壁を構成し、前記壁パネルと、床根太に床板を載置してなる床パネルとを組み立てて複数階の構造躯体を構築するスチールハウスのパネル構造において、前記床パネルの側端部を下階壁パネルにおける内壁側の上端に接続させ、かつ、前記4辺に配設される壁パネルのうち、少なくとも対向する2辺の上下階壁パネルの端縁同士を突き合わせて接合したことを特徴とするスチールハウスのパネル構造。

Fig.1

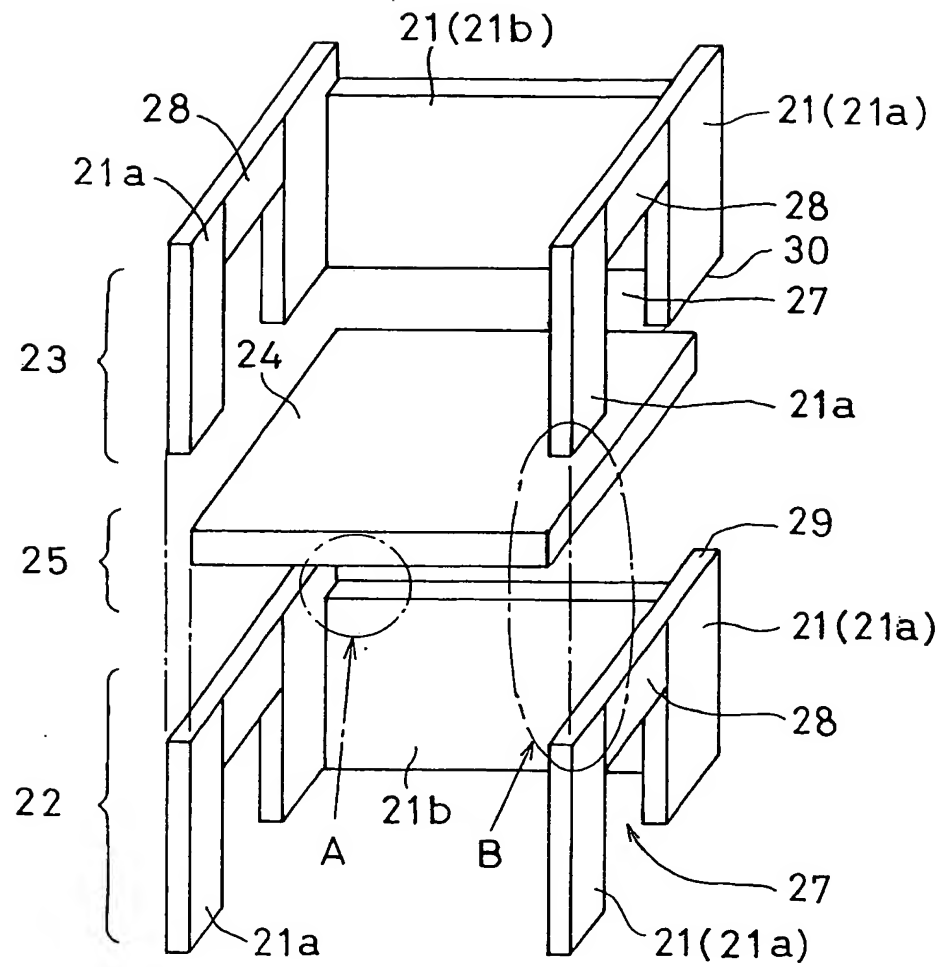


Fig. 2

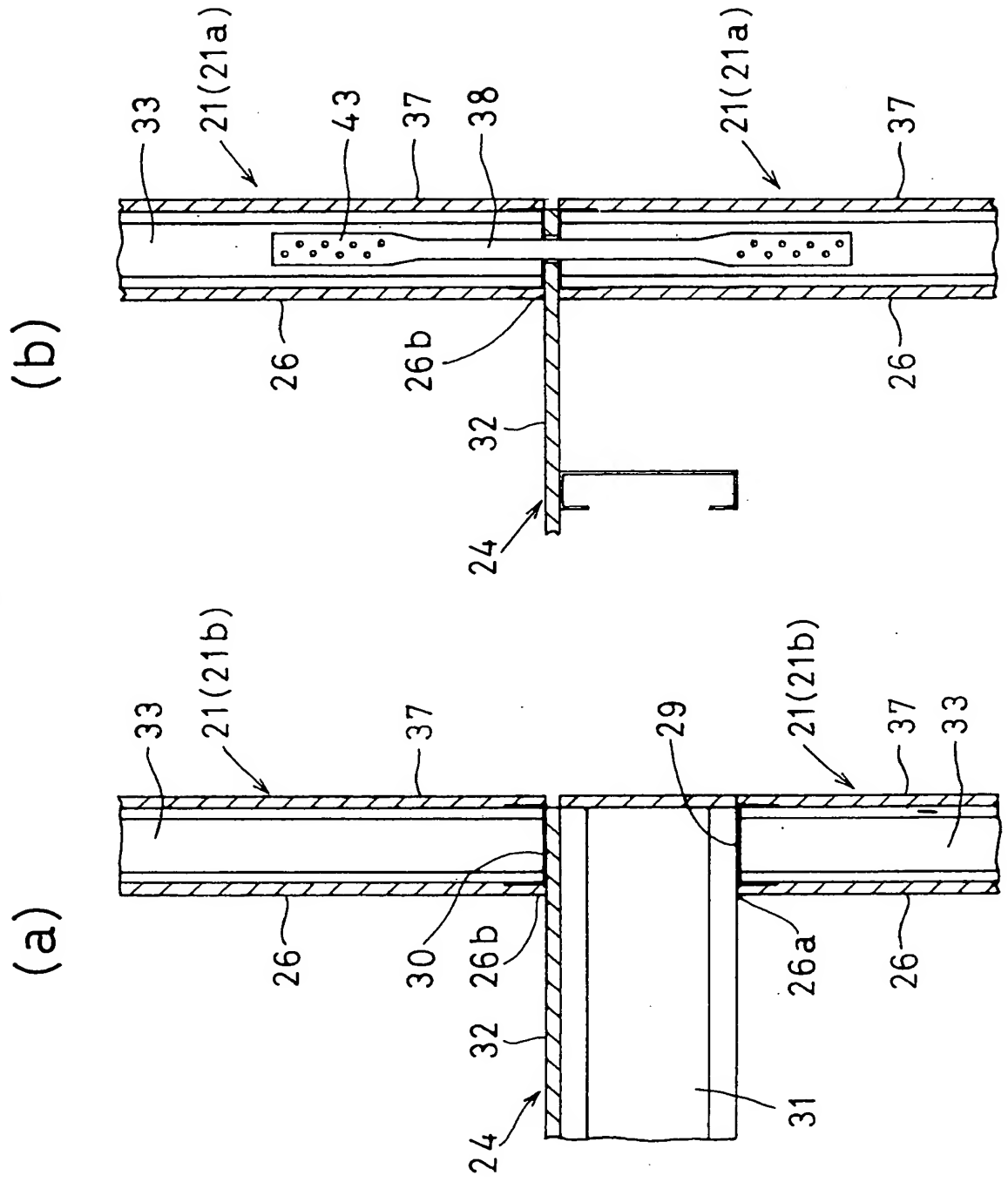
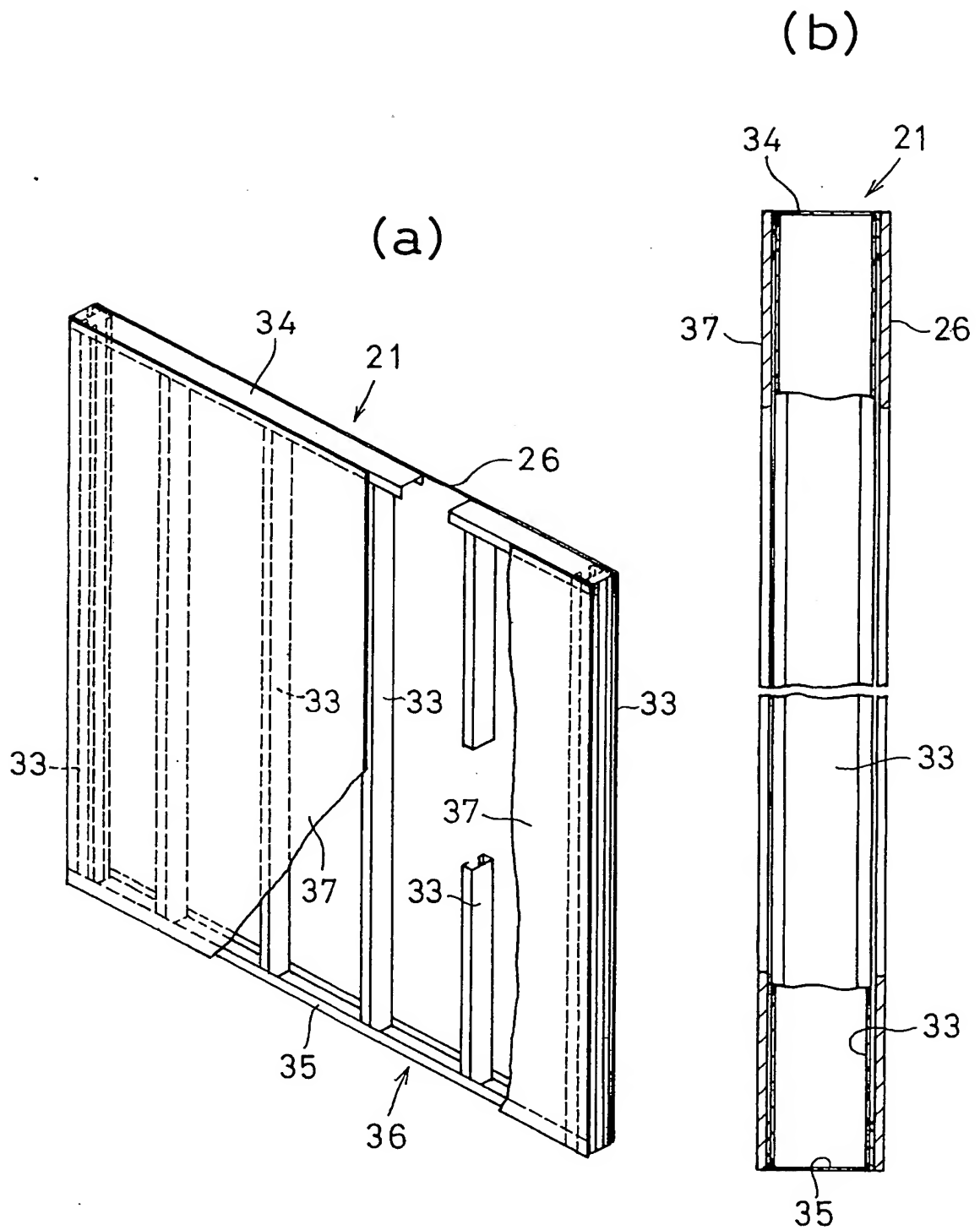


Fig.3



4/7
Fig. 4

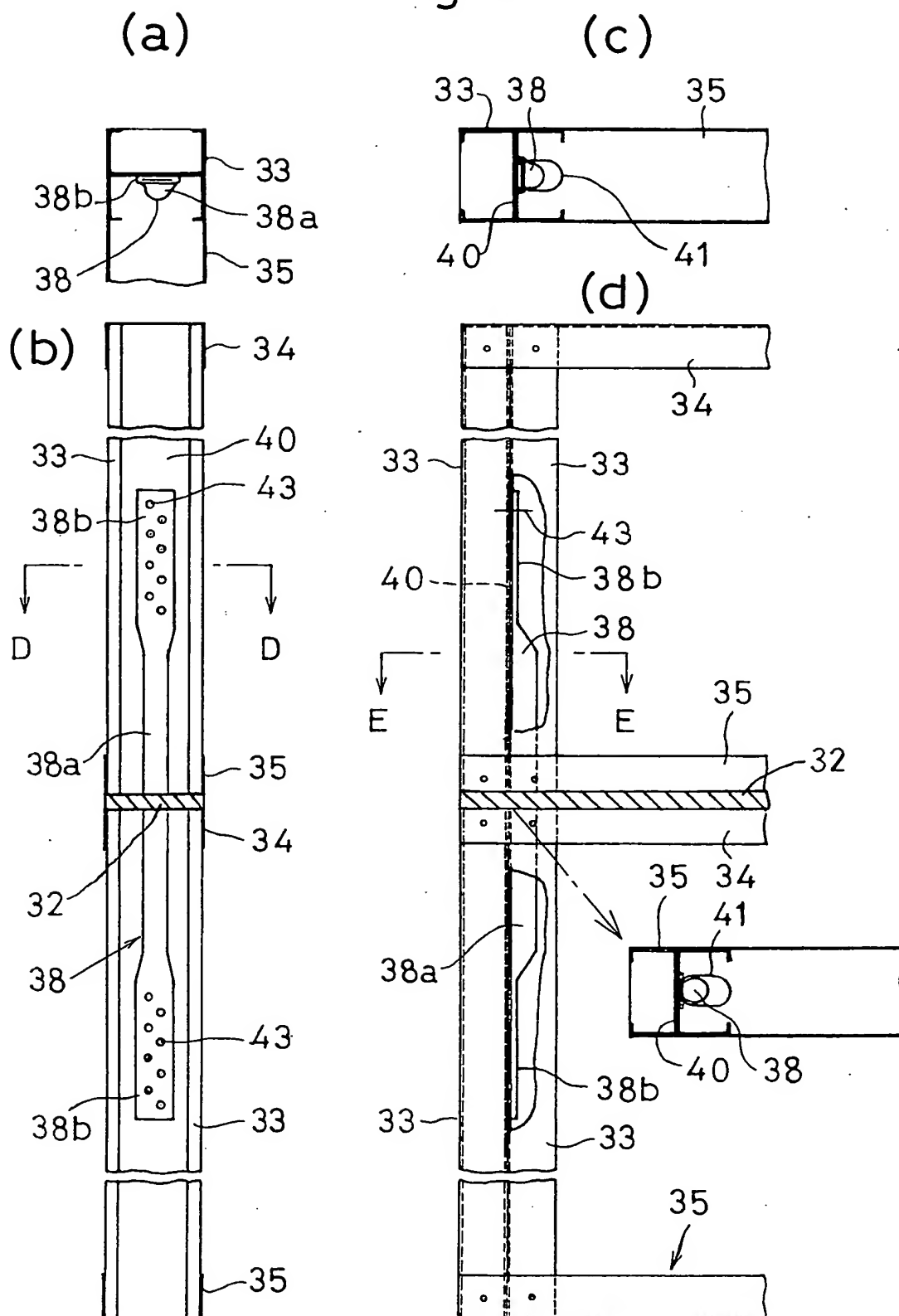


Fig. 5

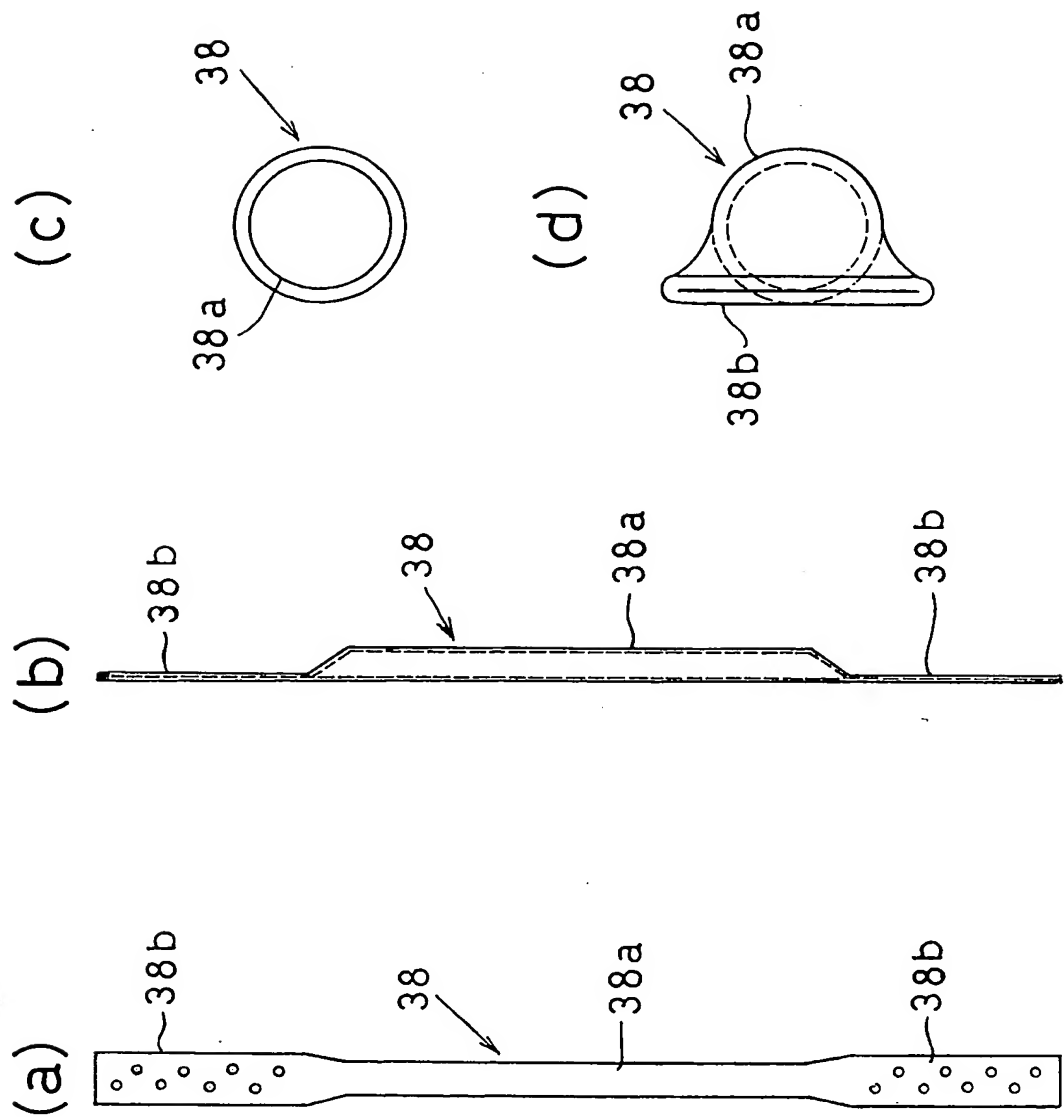
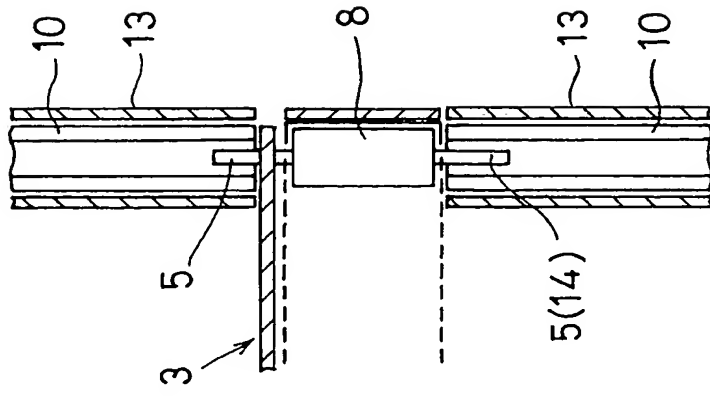
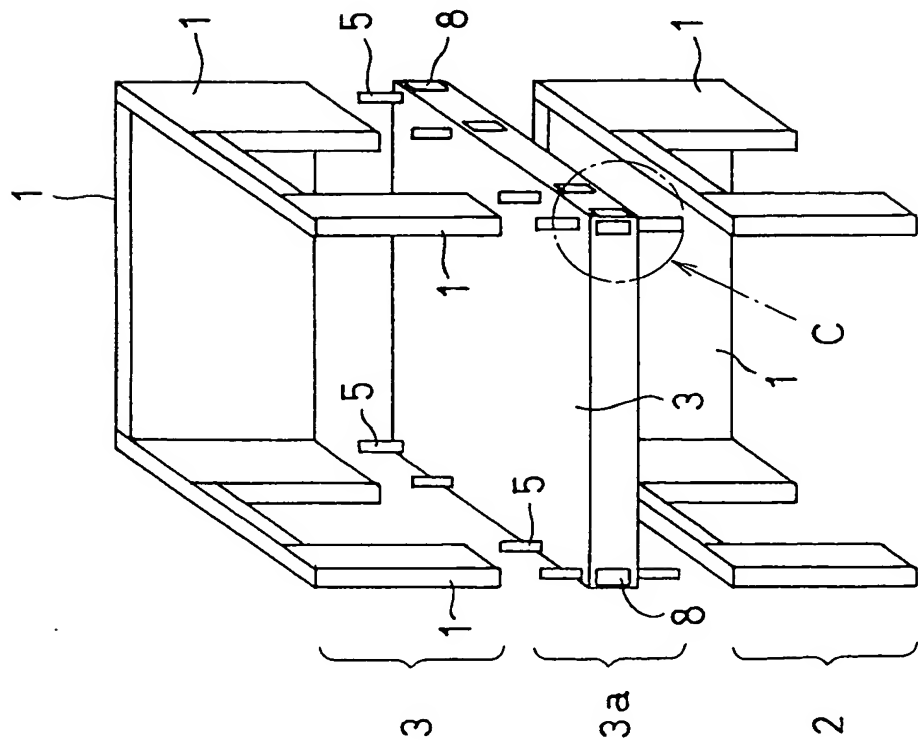


Fig. 6

(a) (b)



7/7

Fig. 7

(a)

(b)

